

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-031087

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

G11B 19/247

(21)Application number : 06-187836

(71)Applicant : FUNAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 18.07.1994

(72)Inventor : TACHIBANA TADASHI

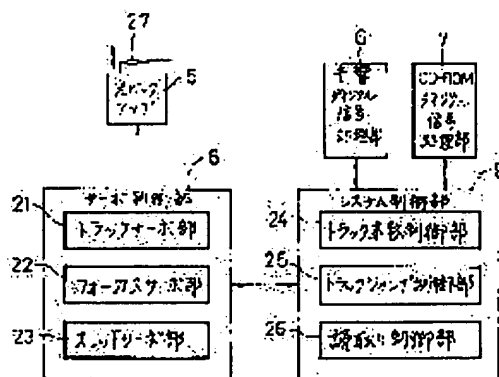
MURAOKA OSHI

(54) METHOD FOR DETECTING TRACK LINER VELOCITY IN OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To precisely detect a disk linear velocity without adding hardware by making an optical pickup jump as prescribed and calculating a track linear velocity based on an addition value of an absolute time difference and a measurement time, and a track movement linear distance.

CONSTITUTION: The optical pickup 5 to be subjected to track servo, focus servo, thread servo, etc., by a servo control part 8 is movement-controlled by a system control part 9 provided with a track number of pieces control part 24, a track jump control part 25, a read control part 26, etc. Then, the pickup 5 is made to jump from a prescribed absolute time position t_a track to the inner peripheral side by a prescribed number of tracks, and the time t_1 until the absolute time position t_b track is detected is measured. Then, the track linear velocity d/T is calculated and decided from the addition value T adding the time t_1 to a difference between positions t_a , t_b and a linear distance d corresponding to the number of prescribed tracks, and the disk linear velocity is detected precisely without adding the hardware.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	28.04.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	16.07.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3523913
[Date of registration]	20.02.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2001-14288
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	10.08.2001
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the truck linear-velocity detection approach in an optical disk regenerative apparatus, and the truck linear-velocity detection approach in the optical disk regenerative apparatus which reproduces the recording track top of optical disks, such as CD-ROM and a compact disk (CD), by the constant linear velocity (CLV (Constant Linear Velocity)) especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally an optical disk has what a disk drives by rotational frequency regularity (CAV (Constant Angular Velocity)), and CD-ROM and the thing which drives a truck top by the constant linear velocity (CLV) like a compact disk (it is called Following CD). In optical disks driven by the constant linear velocity, such as CD-ROM and CD, the rotational speed of a disk changes according to the location (the direction location of a path) from the core of the truck to reproduce. An optical pickup is used when reading the information stored in the optical disk of such CLV. An optical pickup receives the reflected light and sends out a signal to the latter signal-processing section while it irradiates spot light to the recording track of the optical disk of CLV. An optical pickup is moved in the direction of a path at the usual rate at the time of playback so that spot light may move along the recording track of the shape of a spiral formed in the optical disk in the usual playback actuation. At this time, servo control of the spindle motor made to rotate a disk is carried out by the synchronizing signal from a disk so that linear velocity may become fixed, and the rotational speed of a disk changes according to the truck location which the direction of a path of an optical pickup location [the direction / a location] namely, reproduces by this. As shown in drawing 2 , when reproducing the truck on a periphery, disk rotational speed is slow, and disk rotational speed becomes early like the truck in inner circumference.

[0003] When performing search actuation for which an optical pickup is quickly moved to the recording track to reproduce before reproducing, it is made to move in the direction of a path toward the truck destination first in the optical disk regenerative apparatus of the above CLV at high speed from the truck present location of an optical pickup. Next, a playback command is published in near the destination of the target truck which returned migration of an optical pickup to the usual rate at the time of playback, and moved, and the rotational speed of a spindle motor is accelerated or slowed down until it can read the Q code on which absolute time (ATIME) is recorded. Here, since rotational speed in the destination must be carried out earlier than the rotational speed in a its present location in order to consider as a truck constant linear velocity when said present location is located in a disk outside from said destination, the part spindle motor is accelerated. On the other hand, since rotational speed in the destination must be made later than the rotational speed in a its present location in order to set truck linear velocity constant when said present location is located in the disk inside from said destination, suppose that the part spindle motor is slowed down. This relation was shown in drawing 3 . In addition, the time of day which passes through the truck when considering as standard linear-velocity 1.3 m/sec is recorded, and the absolute time (ATIME) of drawing reads this recording information, and enables it to

get to know that truck location. Thus, if it becomes a predetermined linear velocity according to a target truck location about the rotational speed of a disk, the Q code will be read, absolute time is detected, ON is served as based on such information, the roll control, i.e., the spindle servo, of a disk, the roll control of an exact constant linear velocity is performed, and the next playback actuation can be started.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although acceleration or moderation must be carried out in order to make it reach from its present location to the destination early if possible when an optical pickup carries out high-speed migration in the search actuation mentioned above, although the optical disk regenerative apparatus of CLV has the above composition, it is necessary to compute the duration needed for this acceleration or moderation. An error is in this duration t , and in high-speed migration of an optical pickup, when a destination truck is exceeded, the still longer time amount in search actuation will be consumed. Moreover, when an optical pickup carries out high-speed migration, it is necessary to get to know the current position and the purpose location, and to compute a truck number in the meantime. Since calculation of this truck number does not exceed a destination truck, either, it is required. However, the value of an exact linear velocity is needed also for calculation of this truck number. Linear velocity is permitted to the specification top 1.2 m/sec - 1.4 m/sec range with the optical disk regenerative apparatus of CLV, and although standard speed is considering as 1.3 m/sec and being processed, the value of an exact linear velocity is needed for calculation of the above durations. However, in order to move an optical pickup to the destination for a short time efficiently, an actual linear velocity of the regenerative apparatus which is carrying out current use is required for calculation of the duration needed for said acceleration or moderation, and calculation of the truck number from the current position to the purpose location. The purpose of this invention is to offer without the addition of new hardware the approach of detecting the linear velocity of a disk correctly.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the truck linear-velocity detection approach in the optical disk regenerative apparatus of this invention In the truck linear-velocity detection approach in the optical disk regenerative apparatus which reproduces the recording track which controlled to the constant linear velocity and recorded the information pit in the shape of a spiral Carry out a search actuation jump from a predetermined absolute time t_a location truck to a predetermined truck number inner circumference side by the optical pickup migration control means which carries out migration control of the optical pickup on the absolute time location truck of arbitration, and a playback command is published. The time amount t_1 until it detects a jump place absolute time t_b location truck is measured. Next, the aggregate value T of the difference of said absolute time t_a and t_b and said measurement time amount t_1 is judged to be the time amount which moved a part for said predetermined truck number in playback actuation, and it is characterized by computing truck linear-velocity d/T based on the migration slant range d for said predetermined truck number.

[0006]

[Function] In this invention, the optical pickup of the optical disk regenerative apparatus of CLV is first moved to a predetermined absolute time t_a location truck. A timer is started here and only a predetermined truck number makes an optical pickup jump from the absolute time location truck in search actuation to inner circumference. A playback command is published immediately after said jump, and the absolute time t_b location of a jump place is detected. An optical disk is changed into a playback condition by this. The time amount t_1 so far is measured by the timer. next, the absolute delay $(t_a - t_b)$ of the absolute time t_a location to which the optical pickup was moved first, and the absolute time t_b detected at the shampoo place -- computing -- this $(t_a - t_b)$ -- it judges with it being the time amount which computed the value T which added t_1 hour to time difference, and playback actuation of said predetermined truck number took.

[0007] Next, it depends for this measurement calculation time amount T on linear velocity V , and since the migration slant range d in case the number of predetermined trucks is reproduced is a value calculable [with absolute time t_a and t_b] as a distance in the meantime, linear velocity V is computable

from d/T.

[0008]

[Example] Drawing 4 is the block diagram showing the outline configuration of CD-ROM which adopted search control of the truck for performing one example of this invention. In addition, it explains here taking the case of the equipment which has the sound digital-signal-processing section and the CD-ROM digital-signal-processing section. The CD-ROM drive circuit (henceforth a drive) 1 mainly has the disk holder 3 holding a disk 2, the spindle motor 4 for carrying out the rotation drive of the disk 2, the optical pickup 5 for reading the information on a disk 2, the sound digital-signal-processing section 6, the CD-ROM digital-signal-processing section 7, the servo control section 8 that performs the focus and tracking control of an optical pickup 5, the system control section 9 which has a microcomputer, and the interface 11 for communicating with a host computer 10.

[0009] Two or more trucks are formed in the disk 2. A spindle motor 4 carries out the rotation drive of the disk 2 by the constant linear velocity with the control signal from the sound digital-signal-processing section 6. An optical pickup 5 is for irradiating spot light at a disk 2, receiving the reflected light, and reading information, and is movable in the direction of a path of a disk 2. Moreover, as shown in drawing 5 R> 5, the objective lens 27 is formed in this optical pickup 5. An objective lens 27 is formed in order to converge the spot light of an optical pickup 5, and it is movable in the direction of a path of a disk 2, and the attachment-and-detachment direction to a disk 2. Tracking control and focal control are performed by these migration, and while spot light always follows a truck top, it converges as a spot light of the diameter of predetermined. As for these control sections 8, the thread servo at the time of moving in the direction of a path is also performing the optical pickup 5.

[0010] The sound digital-signal-processing section 6 has the address control section 14 for controlling the writing and read-out of data to RAM13 and RAM13 which remember data to be the EFM recovery section 12 into which the signal from an optical pickup 5 is inputted, the error correction section 15 which performs the error correction of data with an error correcting code (CIRC), and the speed-control section 16 for performing speed control of a spindle motor 4. The EMF recovery section 12 restores to the data which modulated 8 bit data to 14 bits, and were recorded on the disk 2 to the 8-bit original data. Moreover, the speed-control section 16 outputs the drive signal for controlling the speed in a spindle motor 4 using the read truck information, and it carries out the roll control of the spindle motor 4 so that the linear velocity of a disk 2 may become fixed at the time of playback actuation, and it usually accelerates or controls [moderation] to double the rate of a spindle motor 4 with the rotational frequency of a target truck at the time of search actuation. In addition, the address control section 14 is also doing the activity (Di interleave) which returns the data which the interleave (rearrangement) was carried out and were recorded with the data in RAM13 in order of origin. The output of the error correction section 15 is inputted into the CD-ROM digital-signal-processing section 7 while it is outputted outside as an audio signal.

[0011] The CD-ROM digital-signal-processing section 7 has the RAM control section 19 for controlling the synchronous detecting element 17, and the writing and read-out of data to RAM18 and RAM18 for storing data, and the error correction section 20 which performs an error correction by ECC (Error Check Code), EDC (Error Detecting Code), etc. of a CD-ROM proper. The synchronous detecting element 17 detects a part for the synchronous data division of the data processed in the sound digital-signal-processing section 6. Moreover, in this synchronous detecting element 17, the scramble processing performed at the time of record is solved by the detection result of synchronous data. In addition, in the RAM control section 19, the header address in playback data is checked with the data stored in RAM18.

[0012] Drawing 5 is the block diagram showing the functional configuration of the servo control section 8 and the system control section 9. The servo control section 8 is equipped with the truck servo section 21 to which the track jump of the objective lens 27 is carried out, the focus servo section 22 which performs focal control of an objective lens 27, and the thread servo section 23 which performs servo control of the direction of a path of the disk 2 of an optical pickup 5 while it performs tracking control of an objective lens 27.

[0013] Moreover, the system control section 9 is equipped with the truck number calculation section 24 which computes a truck number, the track jump control section 25 which directs a track jump in the truck servo section 21, and the reading control section 26 which directs reading of truck information to an optical pickup 5 from the information on a truck that the current optical pickup 5 is located, and the information on the target truck which should move.

[0014] Next, the control action of the drive 1 constituted in this way is explained. Drawing 6 is a flow chart which shows the contents of outline control of the system control section 9. ON of the electric power switch which is not illustrated performs initialization of initialization of RAM 13 and 18, a setup to the initial valve position of an optical pickup 5, etc. at step S61. Next, at step S62, it judges whether the disk holder 3 is equipped with the disk 2. It waits to be equipped with a disk 2 and shifts to step S63. At step S63, a focal search is directed to the servo control section 8. Thereby, the spot light irradiated from an optical pickup 5 to a disk 2 is completed as the diameter of predetermined. If this focal search is completed, it will shift to step S64 and initiation of a focus servo will be directed to the servo control section 8. This focus servo is for following in footsteps of field blurring of a disk 2, and moving the objective lens 27 of an optical pickup 5 up and down.

[0015] Next, at step S65, a spindle kick is directed to the speed-control section 16. Thereby, a drive signal is given to a spindle motor 4 and a spindle kick is started. At step S66, ON of a tracking servo is directed to the servo control section 8. This tracking servo moves the objective lens 27 of an optical pickup 5 in the direction of a path so that spot light may follow in footsteps of the truck on a disk 2. Moreover, at step S67, ON of a spindle servo is directed to the speed-control section 16. As a spindle servo makes linear velocity of a disk 2 regularly, it carries out servo control of the spindle motor 4 at the rate according to the location of the direction of a path.

[0016] If a spindle servo is started at step S67, it will progress to step S68. At step S68, the current truck information written in the head of each block of a disk 2 is read, in step S69, the information which hits the table of contents of the disk 2 called TOC (Table Of Contents) written in the most inner circumference of a disk 2 is searched and read, and it is stored in the memory in the system control section 9.

[0017] Next, at step S70, time amount waiting (pause) of predetermined time is performed, and it waits for the command input from a host computer 10 at step S71. If the command from a host computer 10 is inputted, it will shift to step S72 from step S71. At step S72, various command processing is performed and it returns to step S70. At step S71, when there is no command input, processing is ended.

[0018] Next, the procedure of performing the approach of detecting the linear velocity of the truck of this invention is explained using the flow chart Fig. of drawing 1 using the drive 1 which adopted truck search control of the truck of the above-mentioned configuration. In the command-processing step S72 of drawing 6, after the flow chart of this drawing 1 precedes processing and detects a command as a linear velocity of the actual truck in current time, it is most desirable to perform command processing. Of course, it is good also considering detection of this linear velocity as one command processing.

[0019] First, although the optical pickup 5 of the drive 1 of CD-ROM is moved to the truck of a predetermined absolute time t_a location by the servo control section 8 (optical pickup migration control means) of light, let absolute time t_a be the location of 00 frames for 00 minutes and 02 seconds in this example. In addition, it counts among this frame by 75 frames at 1 second. This location is a truck location almost near the inner circumference of CD-ROM (step S1). Next, only four trucks carry out the track jump back of the optical pickup 5 to an inner circumference side at high speed from the truck of the absolute time t_a location (00 frames (00 minutes and 02 seconds)) of step S1 at the same time it starts a timer (step S2). A playback command is published immediately after the jump of the optical pickup 5 of step S2, and the Q code which is truck information reads, therefore the measurement time amount t_1 until the absolute time location t_b of that jump place is detectable is measured, and this value is memorized. CD-ROM1 will be in a playback condition (step S3).

[0020] Next, the time amount T which is equivalent to truck 4 duty from a value with the absolute time t_a (00:02:00) location of the optical pickup 5 in step S1, the absolute time t_b (A:B:C) location which the optical pickup 5 after 4 track-jump back detected, and said measurement time amount t_1 [ms] is

computed from a degree type (step S4).

$$T = (t_a - t_b) \times 1000 + t_1 [\text{ms}]$$

$$= \{(0 \times 60 + 2 + 0/75) - (A \times 60 + B + C/75)\} \times 1000 + t_1 [\text{ms}]$$

[0021] It depends on the linear velocity of CD-ROM1 for the time amount T computed by step S4. T is judged to be the time amount equivalent to truck 4 duty of this CD-ROM1, if the relation of this time amount T and linear velocity V is applied to the correspondence table beforehand decided in consideration of an error or variation, by choosing the linear velocity V corresponding to the computed time amount T, can determine linear velocity V by actuation of programs, such as a computer, and can carry out command processing using that linear velocity V (step S5).

[0022] Here, the configuration approach of said correspondence table is explained. The difference of the absolute time in inner circumference is calculated by four trucks from an absolute time t_a (00 frames (00-minute and 02 seconds)) location and it. The absolute time t_a (00 frames (00-minute and 02 seconds)) location in CD-ROM is near the location with a radius of 25mm which is the most inner circumference of a disk mostly. The slant range d of the truck of truck 4 duty near the most inner circumference is calculated here.

$d = 2 \times \text{circular constant} \times \text{radius} \times \text{truck number} = 2 \times 3.14 \times 0.025 \times 4 = 0.628\text{m}$ [0023] The relation between this d (0.628m), the time amount T equivalent to a part for four trucks, and linear velocity V is as follows.

$$T = d/V = 0.628/V [\text{m/s}]$$

It is as follows when the time amount T which is equivalent to truck 4 duty in linear velocity V about 1.20, 1.25, 1.30, 1.35, 1.40, 1.45, 1.50, and 1.55 m/sec of each is calculated here.

The correspondence table of

$0.628/1.20 = 523.3\text{ms}$ $0.628/1.25 = 502.4\text{ms}$ $0.628/1.30 = 483.0\text{ms}$ $0.628/1.35 = 465.2\text{ms}$ $0.628 / \text{linear velocity V}$ corresponding to [in consideration of an error and variation for 1.40 = 448.6ms] T of a measurement calculation result based on $0.628/1.45 = 433.1\text{ms}$ $0.628/1.50 = 418.7\text{ms}$ $0.628 / 1.55 = 405.2\text{ms}$ above-mentioned count result was made into Table 1.

[0024]

[Table 1]

判定線速度V	測定からの算出結果T
1. 20m/sec	510msec以上
1. 25m/sec	490msec～509msec
1. 30m/sec	472msec～489msec
1. 35m/sec	456msec～471msec
1. 40m/sec	440msec～455msec
1. 45m/sec	424msec～439msec
1. 50m/sec	410msec～423msec
1. 55m/sec	409msec以下

[0025] In addition, in this example, although the optical pickup 5 was moved to the absolute time t_a (00 frames (00-minute and 02 seconds)) location at step S1, it does not especially limit to this location. When it is made different absolute time, it uses for count of a correspondence table using the radius corresponding to the absolute time which is different in the most-inner-circumference radius of 25mm of a disk. Furthermore, at step S2, although only four trucks made the optical pickup jump to inner circumference, it does not limit to four trucks. However, if fewer than four trucks, an error and variation will become large to selection of the linear velocity V in a correspondence table.

[0026]

[Effect of the Invention] Since the linear velocity of the optical disk with which the information pit

dotted by this invention in the shape of [in the optical disk regenerative apparatus of CLV] a spiral was formed can be detected without the addition of special hardware in a short time easy at any time, this exact linear velocity is detected just before processing each command of an optical disk regenerative apparatus, and it is effective in the ability to make the useless actuation which is not perform on the occasion of search actuation.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-31087

(43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/247

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

R 7525-5D

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-187836

(22)出願日 平成6年(1994)7月18日

(71)出願人 000201113

船井電機株式会社

大阪府大東市中垣内7丁目7番1号

(72)発明者 橋 正

大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井
電機株式会社内

(72)発明者 村 岡 多

大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井
電機株式会社内

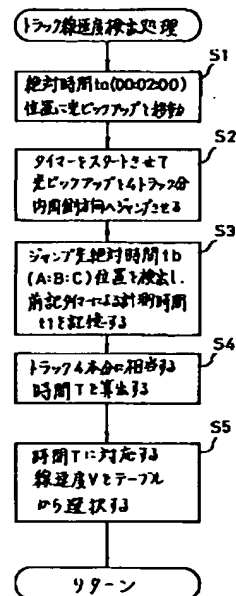
(74)代理人 弁理士 佐藤 英昭

(54)【発明の名称】 光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、新たなハードウェアの追加なしに、ディスクの線速度を容易に検出する方法を提供することにある。

【構成】 線速度一定に制御してスパイラル状に情報ビットを記録した記録トラックを再生する光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法において、任意の絶対時間位置トラックに光ピックアップを移動制御する光ピックアップ移動制御手段により所定絶対時間 t_a 位置トラックから所定トラック本数内周側へサーチ動作ジャンプし、再生コマンドを発行して、ジャンプ先絶対時間 t_b 位置トラックを検出するまでの時間 t_1 を計測し、次に、前記絶対時間 t_a と t_b の差と前記計測時間 t_1 との加算値 T を前記所定トラック本数分を再生動作で移動した時間と判定し、前記所定トラック本数分の移動直線距離 d を基にトラック線速度 d/T を算出することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 線速度一定に制御してスパイラル状に情報ビットを記録した記録トラックを再生する光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法において、任意の絶対時間位置トラックに光ピックアップを移動制御する光ピックアップ移動制御手段により所定絶対時間 t_a 位置トラックから所定トラック本数内周側へサーチ動作ジャンプし、再生コマンドを発行して、ジャンプ先絶対時間 t_b 位置トラックを検出するまでの時間 t_1 を計測し、

次に、前記絶対時間 t_a と t_b の差と前記計測時間 t_1 との加算値 T を前記所定トラック本数分を再生動作で移動した時間と判定し、前記所定トラック本数分の移動直線距離 d を基にトラック線速度 d/T を算出することを特徴とする光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法、特に、CD-ROM、コンパクトディスク(CD)等の光ディスクの記録トラック上を線速度一定(CLV(Constant Linear Velocity))で再生する光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に光ディスクは、ディスクが回転数一定(CAV(Constant Angular Velocity))で駆動されるものと、CD-ROM、コンパクトディスク等(以下CDという)のようにトラック上を線速度一定(CLV)で駆動されるものがある。線速度一定で駆動されるCD-ROM、CD等の光ディスクでは、再生するトラックの中心からの位置(径方向位置)に応じて、ディスクの回転速度が変化する。このようなCLV方式の光ディスクに格納された情報を読み出す場合には、光ピックアップが用いられる。光ピックアップは、CLV方式の光ディスクの記録トラックに対してスポット光を照射するとともに、その反射光を受光して、後段の信号処理部に信号を送出する。通常の再生動作の場合には、スポット光が光ディスクに形成されたスパイラル状の記録トラックに沿って移動するように光ピックアップを再生時の通常速度で径方向に移動させる。このとき、線速度が一定となるようにディスクを回転させるスピンドルモータがディスクからの同期信号によってサーボ制御され、これにより光ピックアップの径方向の位置、すなわち再生するトラック位置に応じてディスクの回転速度が変化する。図2に示すように外周にあるトラック程再生するときはディスク回転速度は遅く、内周にあるトラック程ディスク回転速度は早くなる。

【0003】前記のようなCLV方式の光ディスク再生装置において、再生する前に、その再生したい記録トラ

ックへ迅速に光ピックアップを移動させるサーチ動作を行なう場合は、先ず、光ピックアップのトラック現在地からトラック目的地に向って径方向に高速で移動させる。次に、光ピックアップの移動を再生時の通常速度に戻して移動した目標トラックの目的地付近において再生コマンドを発行し、絶対時間(ATIME)が記録されているQコードが読めるまでスピンドルモータの回転速度を加速または減速する。ここで、前記現在地が前記目的地よりディスク外側に位置するときは、トラック線速度一定とするためには、現在地における回転速度より目的地における回転速度を早くしなければならないので、その分スピンドルモータを加速する。一方、前記現在地が前記目的地よりディスク内側に位置するときは、トラック線速度を一定とするため現在地における回転速度より目的地における回転速度を遅くしなければならないので、その分スピンドルモータを減速することとする。この関係を図3に示した。尚、図の絶対時間(ATIME)は、標準の線速度 1.3m/sec としたときのトラックを通過する時刻が記録されており、この記録情報を読み込んでそのトラック位置を知ることができるようにしてある。このようにして、ディスクの回転速度を目標トラック位置に応じた所定の線速度となればQコードが読み込まれ、絶対時間を検出し、これらの情報に基づいてディスクの回転制御、すなわちスピンドルサーボがオンとなり正確な線速度一定の回転制御が行なわれ、次の再生動作に入ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】CLV方式の光ディスク再生装置は以上のような構成となっているが、前述したサーチ動作の場合、光ピックアップが高速移動するとき、なるべく早く現在地から目的地まで到達させるため加速あるいは減速をしなければならないが、この加速あるいは減速に必要とする所要時間を算出する必要がある。この所要時間 t に誤差があり、もし光ピックアップの高速移動において、目的地トラックをオーバーした場合は、さらにサーチ動作に長い時間が消費されることとなる。また、光ピックアップが高速移動するとき、現在位置および目的位置を知り、その間のトラック本数を算出する必要がある。このトラック本数の算出も目的地トラックをオーバーしない為に必要である。しかしながらこのトラック本数の算出にも正確な線速度の値が必要となる。線速度はCLV方式の光ディスク再生装置では規格上 $1.2\text{m/sec} \sim 1.4\text{m/sec}$ 範囲まで許容されており、標準速度は 1.3m/sec とし処理しているが、以上のような所要時間の算出には正確な線速度の値が必要となる。しかしながら光ピックアップを効率よく短時間に目的地に移動させるためには、前記加速あるいは減速に必要とする所要時間の算出、現在位置から目的位置までのトラック本数の算出などには現在使用している再生装置の実際の線速度が必要である。本発明の

3

目的は、新たなハードウェアの追加なしに、ディスクの線速度を正確に検出する方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため本発明の光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法は、線速度一定に制御してスパイラル状に情報ビットを記録した記録トラックを再生する光ディスク再生装置におけるトラック線速度検出方法において、任意の絶対時間位置トラックに光ピックアップを移動制御する光ピックアップ移動制御手段により所定絶対時間 t_a 位置トラックから所定トラック本数内周側へサーチ動作ジャンプし、再生コマンドを発行して、ジャンプ先絶対時間 t_b 位置トラックを検出するまでの時間 t_1 を計測し、次に、前記絶対時間 t_a と t_b の差と前記計測時間 t_1 との加算値 T を前記所定トラック本数分を再生動作で移動した時間と判定し、前記所定トラック本数分の移動直線距離 d を基にトラック線速度 d/T を算出することを特徴とする。

【0006】

【作用】本発明では、まずCLV方式の光ディスク再生装置の光ピックアップを所定絶対時間 t_a 位置トラックに移動させる。ここでタイマーをスタートしてその絶対時間位置トラックから内周側へ所定トラック本数だけ光ピックアップをサーチ動作でジャンプさせる。前記ジャンプ直後に再生コマンドを発行し、ジャンプ先の絶対時間 t_b 位置を検出する。これによって光ディスクを再生状態にする。ここまでの時間 t_1 をタイマーにより計測する。次に最初に光ピックアップを移動させた絶対時間 t_a 位置とジャンプ先で検出した絶対時間 t_b との絶対時間差 $(t_a - t_b)$ を算出し、この $(t_a - t_b)$ の時間差に t_1 時間を加算した値 T を算出し前記所定トラック本数の再生動作に要した時間であると判定する。

【0007】次に、この計測算出時間 T は、線速度 V に依存しており、所定トラック数の再生するときの移動直線距離 d は絶対時間 t_a と t_b によりその間の距離として計算できる値であるので、 d/T より線速度 V を算出できる。

【0008】

【実施例】図4は、本発明の一実施例を実行するためのトラックのサーチ制御を採用したCD-ROMの概略構成を示すブロック図である。尚、ここでは、音響デジタル信号処理部及びCD-ROMデジタル信号処理部を有する装置を例に取って説明する。CD-ROMドライブ回路（以下ドライブという）1は、ディスク2を保持するディスクホルダ3と、ディスク2を回転駆動するためのスピンドルモータ4と、ディスク2の情報を読み取るための光ピックアップ5と、音響デジタル信号処理部6と、CD-ROMデジタル信号処理部7と、光ピックアップ5のフォーカス及びトラッキング制御を行うサーボ制御部8と、マイクロコンピュータを有するシ

4

ステム制御部9と、ホストコンピュータ10と通信するためのインタフェース11とを主に有している。

【0009】ディスク2には、複数のトラックが形成されている。スピンドルモータ4は、音響デジタル信号処理部6からの制御信号によって、ディスク2を線速度一定で回転駆動する。光ピックアップ5は、ディスク2にスポット光を照射し、その反射光を受光して情報を読み取るためのものであり、ディスク2の径方向に移動可能となっている。また、この光ピックアップ5には、図5に示すように、対物レンズ27が設けられている。対物レンズ27は、光ピックアップ5のスポット光を収束するために設けられたものであり、ディスク2の径方向及びディスク2への接離方向に移動可能となっている。これらの移動により、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われ、スポット光が常にトラック上を追尾すると共に所定径のスポット光として収束されるようになっている。これらの制御部8は、光ピックアップ5を径方向に移動する際のスレッドサーボも行っている。

【0010】音響デジタル信号処理部6は、光ピックアップ5からの信号が入力されるEFM復調部12と、データを記憶するRAM13と、RAM13へのデータの書き込み及び読み出しを制御するためのアドレス制御部14と、誤り訂正符号(CIRC)によってデータの誤り訂正を行う誤り訂正部15と、スピンドルモータ4の速度制御を行うための速度制御部16とを有している。EFM復調部12は、8ビットデータを14ビットに変調してディスク2に記録したデータを元の8ビットのデータに復調するものである。また、速度制御部16は、読み取られたトラック情報等によって、スピンドルモータ4を速度制御するためのドライブ信号を出力するものであり、通常再生動作時には、ディスク2の線速度が一定となるようにスピンドルモータ4を回転制御し、サーチ動作時には、スピンドルモータ4の速度を、目標トラックの回転数に合わせるように加速あるいは減速制御する。尚、アドレス制御部14は、RAM13内のデータにより、インタリーブ（並べ換え）されて記録されたデータを元の順に戻す作業（デ・インタリーブ）も行っている。誤り訂正部15の出力は、オーディオ信号として外部に出力されると共に、CD-ROMデジタル信号処理部7に入力される。

【0011】CD-ROMデジタル信号処理部7は、同期検出部17と、データを格納するためのRAM18と、RAM18へのデータの書き込み及び読み出しを制御するためのRAM制御部19と、CD-ROM固有のECC(Error Check Code)及びEDC(Error Detecting Code)等により誤り訂正を行う誤り訂正部20とを有している。同期検出部17は、音響デジタル信号処理部6で処理されたデータのうちの同期データ部分を検出するものである。また、この同期検出部17では、同期データの検

5

出結果によって、記録時に施されたスクランブル処理が解かれるようになっている。尚、RAM制御部19では、RAM18に格納されたデータにより、再生データ内のヘッダーアドレスがチェックされるようになっている。

【0012】図5は、サーボ制御部8及びシステム制御部9の機能構成を示すブロック図である。サーボ制御部8は、対物レンズ27のトラッキング制御を行うと共に、対物レンズ27をトラックジャンプさせるトラックサーボ部21と、対物レンズ27のフォーカス制御を行うフォーカスサーボ部22と、光ピックアップ5のディスク2の径方向のサーボ制御を行うスレッドサーボ部23とを備えている。

【0013】また、システム制御部9は、現在光ピックアップ5が位置するトラックの情報と、移動すべき目標トラックの情報とから、トラック本数を算出するトラック本数算出部24と、トラックサーボ部21にトラックジャンプを指示するトラックジャンプ制御部25と、光ピックアップ5にトラック情報の読み取りを指示する読み取り制御部26とを備えている。

【0014】次にこのように構成されたドライブ1の制御動作について説明する。図6は、システム制御部9の概略制御内容を示すフローチャートである。図示しない電源スイッチがオンされると、ステップS61ではRAM13、18の初期化、光ピックアップ5の初期位置への設定等の初期化が行われる。次にステップS62では、ディスク2がディスクホルダ3に装着されているか否かを判断する。ディスク2が装着されるのを待って、ステップS63に移行する。ステップS63では、サーボ制御部8に対してフォーカスサーチを指示する。これにより、光ピックアップ5からディスク2に対して照射されるスポット光が所定径に収束させられる。このフォーカスサーチが終了すれば、ステップS64に移行してサーボ制御部8に対してフォーカスサーボの開始を指示する。このフォーカスサーボは、ディスク2の面ぶれに追従して光ピックアップ5の対物レンズ27を上下動するためのものである。

【0015】次にステップS65では、速度制御部16に対してスピンドルキックを指示する。これにより、スピンドルモータ4にドライブ信号が与えられ、スピンドルキックが開始される。ステップS66では、サーボ制御部8に対してトラッキングサーボのオンを指示する。このトラッキングサーボは、ディスク2上のトラックにスポット光が追従するように光ピックアップ5の対物レンズ27を径方向に移動させるものである。また、ステップS67では、速度制御部16に対してスピンドルサーボのオンを指示する。スピンドルサーボは、ディスク2の線速度を一定にするように、径方向の位置に応じた速度でスピンドルモータ4をサーボ制御するものである。

6

【0016】ステップS67でスピンドルサーボが開始されると、ステップS68に進む。ステップS68では、ディスク2の各ブロックの先頭に書き込まれた現在トラック情報を読み取り、ステップS69では、ディスク2の最内周に書き込まれたTOC (Table Of Contents) と呼ばれるディスク2の目次にあたる情報をサーチして読み出し、それをシステム制御部9内のメモリに格納する。

【0017】次に、ステップS70では所定時間の時間待ち（ポーズ）を行い、ステップS71では、ホストコンピュータ10からのコマンド入力待つ。ホストコンピュータ10からのコマンドが入力されると、ステップS71からステップS72に移行する。ステップS72では、種々のコマンド処理を行い、ステップS70に戻る。ステップS71でコマンド入力がないときは、処理を終了する。

【0018】次に上記構成のトラックのトラックサーボ制御を採用したドライブ1を用いて、この発明のトラックの線速度を検出する方法を実行する手順を、図1のフローチャート図を用いて説明する。この図1のフローチャートは図6のコマンド処理ステップS72において、コマンドを処理を行うに先だって、現在時刻における実際のトラックの線速度として検出してからコマンド処理を行うのが最も望ましい。勿論この線速度の検出を一つのコマンド処理としてもよい。

【0019】まず、CD-ROMのドライブ1の光ピックアップ5を光のサーボ制御部8（光ピックアップ移動制御手段）により所定の絶対時間 t_a 位置のトラックに移動させるが、本実施例では、絶対時間 t_a を00分02秒00フレームの位置とする。なおこのフレームとは75フレームで1秒にカウントする。この位置は、ほぼCD-ROMの内周に近いトラック位置である（ステップS1）。次に、タイマーをスタートさせると同時にステップS1の絶対時間 t_a 位置（00分02秒00フレーム）のトラックから内周側へ4トラックだけ光ピックアップ5を高速でトラックジャンプバックさせる（ステップS2）。ステップS2の光ピックアップ5のジャンプ直後に再生コマンドを発行し、トラック情報であるQコードが読み出し、従って、そのジャンプ先の絶対時間位置 t_b が検出できるまでの計測時間 t_1 を計測し、この値を記憶する。CD-ROM1は再生状態となる（ステップS3）。

【0020】次に、ステップS1における光ピックアップ5の絶対時間 t_a （00：02：00）位置と、4トラックジャンプバック後の光ピックアップ5の検出した絶対時間 t_b （A：B：C）位置および前記計測時間 t_1 [ms] との値からトラック4本分に相当する時間Tを次式より算出する（ステップS4）。

$$T = (t_a - t_b) \times 1000 + t_1 \text{ [ms]}$$

$$= \{ (0 \times 60 + 2 + 0 / 75) - (A \times 60 + B + C$$

7

$$/75) \times 1000 + t1 \text{ [ms]}$$

【0021】ステップS4で算出した時間Tは、CD-ROM1の線速度に依存する。TはこのCD-ROM1のトラック4本分に相当する時間と判定され、この時間Tと線速度Vとの関係を、誤差やバラツキを考慮してあらかじめ決められてある対応テーブルにあてはめておけば、算出した時間Tに対応した線速度Vを選択することにより、コンピュータなどプログラムの操作により線速度Vを決めその線速度Vを用いてコマンド処理をすることができる(ステップS5)。

【0022】ここで、前記対応テーブルの構成方法について説明する。絶対時間t a (00分02秒00フレーム)位置とそれより4トラック分内周での絶対時間の差を計算する。CD-ROMにおける絶対時間t a (00分02秒00フレーム)位置は、ほぼディスクの最内周である半径25mmの位置の近くである。ここで最内周付近のトラック4本分のトラックの直線距離dを計算する。

$$d = 2 \times \text{円周率} \times \text{半径} \times \text{トラック数}$$

$$= 2 \times 3.14 \times 0.025 \times 4$$

$$= 0.628 \text{ m}$$

8

*【0023】このd(0.628m)と4トラック分に相当する時間Tおよび線速度Vとの関係は次のようになる。

$$T = d/V = 0.628/V \text{ [m/s]}$$

ここで線速度Vを1.20, 1.25, 1.30, 1.35, 1.40, 1.45, 1.50, 1.55 m/sec各々についてトラック4本分に相当する時間Tを計算すると次のようになる。

$$0.628/1.20 = 523.3 \text{ ms}$$

$$10 \quad 0.628/1.25 = 502.4 \text{ ms}$$

$$0.628/1.30 = 483.0 \text{ ms}$$

$$0.628/1.35 = 465.2 \text{ ms}$$

$$0.628/1.40 = 448.6 \text{ ms}$$

$$0.628/1.45 = 433.1 \text{ ms}$$

$$0.628/1.50 = 418.7 \text{ ms}$$

$$0.628/1.55 = 405.2 \text{ ms}$$

上記計算結果をもとに、誤差およびバラツキを考慮して測定算出結果のTに対応する線速度Vの対応テーブルを表1とした。

20 【0024】

* 【表1】

判定線速度V	測定からの算出結果T
1.20m/sec	510msec以上
1.25m/sec	490msec~509msec
1.30m/sec	472msec~489msec
1.35m/sec	456msec~471msec
1.40m/sec	440msec~455msec
1.45m/sec	424msec~439msec
1.50m/sec	410msec~423msec
1.55m/sec	409msec以下

【0025】なお本実施例では、ステップS1で光ピックアップ5を絶対時間t a (00分02秒00フレーム)位置に移動したが、特にこの位置には限定しない。異なった絶対時間にした場合には、ディスクの最内周半径25mmとは異なったその絶対時間に対応した半径を用いて対応テーブルの計算に用いる。さらにステップS2で、内周へ4トラックだけ光ピックアップをジャンプさせたが4トラックに限定することはない。しかし、4トラックより少ないと対応テーブルにおいての線速度Vの選択に対し誤差やバラツキが大きくなる。

【0026】

【発明の効果】本発明により、CLV方式の光ディスク再生装置におけるスパイラル状に点在する情報ビットが形成された光ディスクの線速度を、特別なハードウェアの追加なしに容易にいつでも短時間で検出することができるので、この正確な線速度を光ディスク再生装置の各コマンドの処理を行う直前に検出して、サーチ動作に際

※して無駄のない動作を行わせることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の動作を説明するフローチャートである。

【図2】CLV方式光ディスクの中心からの位置と回転数との関係を示す説明図である。

【図3】CLV方式光ディスクにおける現在地とジャンプ先目的地との絶対時間位置関係に対する回転数差を吸収する為に加速するか減速するかを示す説明図である。

【図4】本発明の一実施例を実行するためのトラックサーチ制御方法を用いたCD-ROMドライブの構成を示すブロック図である。

【図5】図4のサーボ制御部及びシステム制御部の機能ブロック図である。

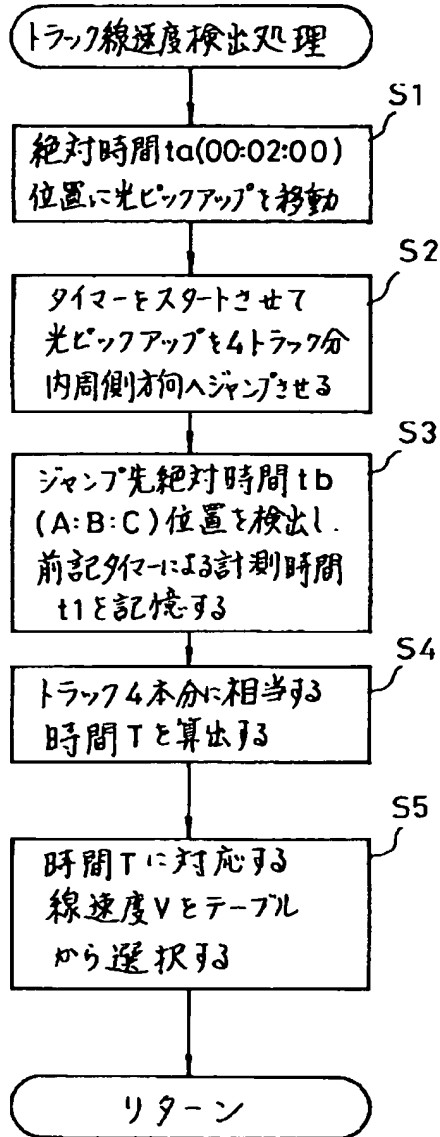
【図6】図4のシステム制御部の概略動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

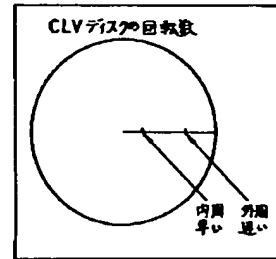
- 1 CD-ROMドライブ回路(ドライブ)
2 ディスク(光ディスク)

- 5 光ピックアップ
8 サーボ制御部
9 システム制御部

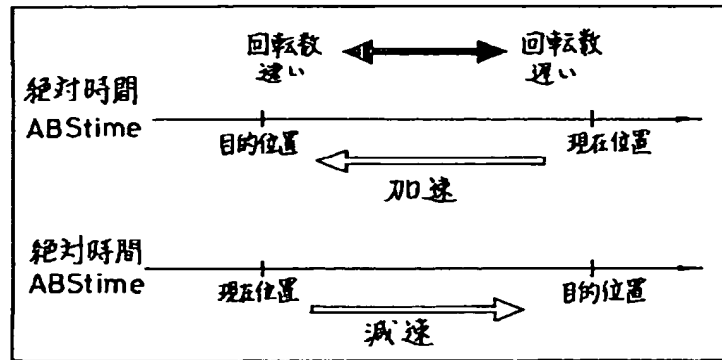
【図1】



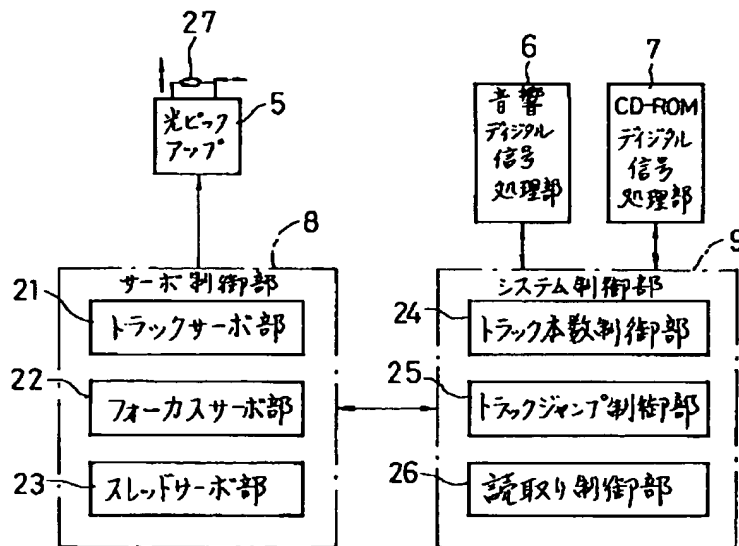
【図2】



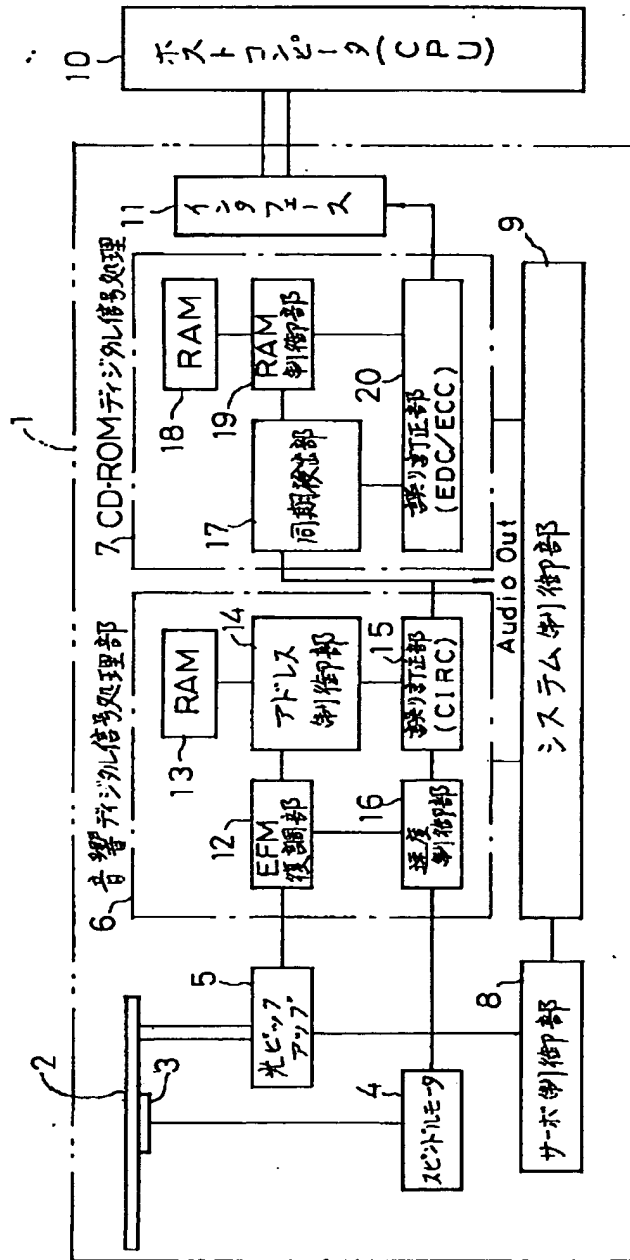
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

